

RANCANG BANGUN *DOUBLE BELT GRINDER VERTICAL*
DENGAN MENGGUNAKAN DINAMO LISTRIK SATU PHASA



Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
pendidikan diploma empat (D-4) Program Studi Teknik Manufaktur
Jurusan Teknik Mesin
Politeknik Negeri Ujung Pandang

Hariadi	443 19 057
Jusman	443 19 066

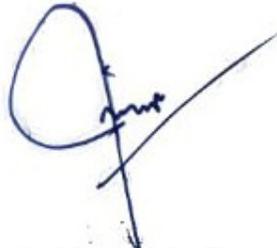
PROGRAM STUDI D-4 TEKNIK MANUFAKTUR
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG
MAKASSAR
2021

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini dengan judul “Rancang Bangun *double Belt grinder Vertikal* dengan menggunakan Dinamo Listrik Satu Phasa” oleh Hariadi NIM 443 19 057 dan Jusman NIM 443 19 066 dinyatakan layak untuk diujikan.

Makassar, 25 September 2021

Pembimbing I



Ir. Muas M. M.T.
NIP. 19670228 199303 1 004

Pembimbing II



Sitti Sahriana, S.S., M.AppLing.
NIP. 19740126 200604 2 001

Mengetahui,

Ketua Program Studi,
D4 Teknik Manufaktur



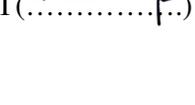
Ir. Abdul Salam, M.T.
NIP. 19601224199103 1 004

HALAMAN PENERIMAAN

Pada hari ini, Sabtu tanggal 25 September 2021, tim penguji ujian sidang skripsi telah menerima skripsi oleh mahasiswa: Hariadi NIM 443 19 057, Jusman NIM 443 19 066 dengan judul “Rancang Bangun *double Belt grinder Vertikal* dengan menggunakan Dinamo Listrik Satu Phasa”

Makassar, 25 September 2021

Tim Penguji Ujian Sidang Skripsi:

- | | | |
|-------------------------------------|---------------|---|
| 1. Dr.Ir.Syahrudin Rasyid, M.T | Ketua |  |
| 2. Abram Tangkemandu, S.T, M.T | Sekretaris |  |
| 3. Ir. Abdul Salam, M.T | Anggota I |  |
| 4. Muh. Arsyad Suyuti, S.S.T, M.T | Anggota II |  |
| 5. Ir. Muas M, M.T. | Pembimbing I |  |
| 6. Sitti Sahriana, S.S., M.AppLing. | Pembimbing II |  |

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah swt, karena berkat rahmat dan karunia-Nya, Puji penulisan skripsi ini yang berjudul “**Rancang Bangun *double Belt Grinder Vertikal* dengan menggunakan Dinamo Listrik Satu Phasa**” dapat diselesaikan dengan baik.

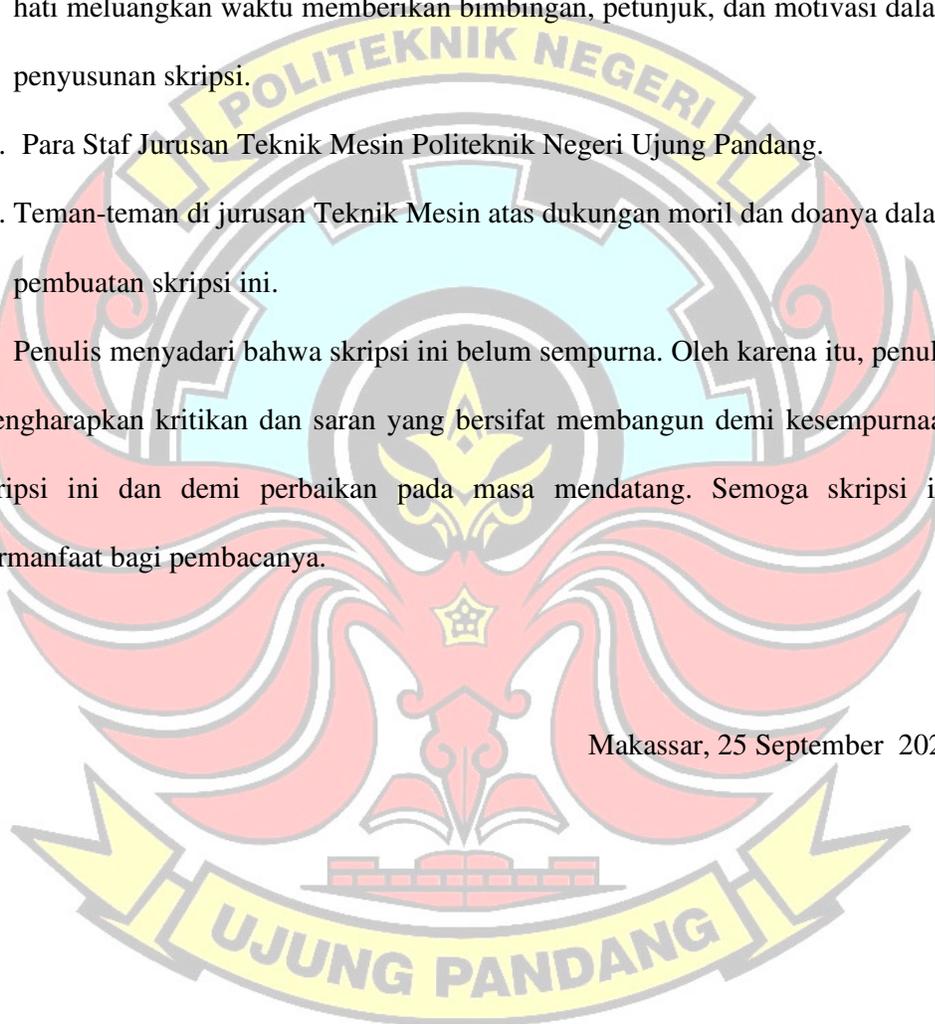
Dalam penulisan skripsi ini tidak sedikit hambatan yang penulis alami. Namun, berkat bantuan berbagai pihak terutama pembimbing, hambatan tersebut dapat teratasi. Sehubungan dengan itu, pada kesempatan dan melalui lembaran ini penulis menyampaikan terima kasih dan penghargaan kepada:

1. Kedua orang tua yang telah banyak memberikan bantuan moril maupun materil.
2. Prof.Ir.Muhammad Anshar, Ph.D., Selaku Direktur Politeknik Negeri Ujung Pandang
3. Rusdi Nur, S.ST.,M.T, Ph.D. Selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin.
4. Ir. Abdul Salam, M.T. Selaku Ketua Program Studi D4 Manufaktur yang telah banyak memberikan bimbingan dan arahan.
5. Dr.Ir.Syahrudin Rasyid, M.T Selaku Ketua tim penguji
6. Abram Tangkemanda, S.T, M.T Selaku Sekretaris tim penguji
7. Ir. Abdul Salam, M.T Selaku Anggota 1 tim penguji
8. Muh. Arsyad Suyuti, S.S.T, M.T Selaku Anggota 2 tim penguji

9. Ir. Muas M, M.T. Selaku Pembimbing I penulis yang dengan senang hati meluangkan waktu memberikan bimbingan, petunjuk, dan motivasi selama penulis menempuh perkuliahan.
10. Sitti Sahriana, S.S., M.AppLing. Selaku Pembimbing II yang dengan senang hati meluangkan waktu memberikan bimbingan, petunjuk, dan motivasi dalam penyusunan skripsi.
11. Para Staf Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang.
12. Teman-teman di jurusan Teknik Mesin atas dukungan moril dan doanya dalam pembuatan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini belum sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritikan dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini dan demi perbaikan pada masa mendatang. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi pembacanya.

Makassar, 25 September 2021



DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PENERIMAAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR SIMBOL.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
SURAT PERNYATAAN.....	xii
SURAT PERNYATAAN.....	xiii
RINGKASAN.....	xiv
SUMMARY.....	xv
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Ruang Lingkup Penulisan.....	3
1.4 Tujuan Penulisan.....	3
1.5 Manfaat Penulisan.....	4
BAB II.....	5
TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Definisi Mesin <i>double Belt Grinder</i> Satu Fasa.....	5
2.2 Komponen-Komponen Mesin <i>Double Belt Grinder</i>	6
2.3 Dasar-dasar Rancang Bangun <i>Double Belt Grinder</i>	6
BAB III.....	14
METODE KEGIATAN.....	14

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	14
3.2 Alat dan Bahan yang Digunakan	14
3.3 Prosedur Kerja	15
3.4 Langkah Kerja Pembuatan	17
3.5 Tahap Perakitan	21
3.6 Pengoperasian dan Pemeliharaan <i>double belt grinder vertical</i>	24
3.7 Prosedur Pengujian	25
3.8 Teknik Analisis Data	25
3.9 Perhitungan Konstruksi Perancangan	26
BAB IV	31
HASIL DAN PEMBAHASAN	31
4.1 Hasil Pembuatan Mesin <i>Double Belt Grinder Vertical</i>	31
4.2 Hasil Pengujian	31
4.3 Deskripsi Kegiatan	35
4.4 Perawatan Mesin Gerinda Sabuk	36
4.5 Perhitungan Biaya Manufaktur Rancang Bangun <i>Double Belt Grinder</i>	37
4.5.1 Biaya Bahan Langsung	38
4.5.2 Biaya Tenaga Kerja	38
4.5.3 Biaya Tidak Langsung	39
4.5.4 Biaya Listrik	40
4.5.5 Biaya Penyusutan Mesin	41
BAB V	44
PENUTUP	44
5.1 Kesimpulan	44
5.2 Saran	45
DAFTAR PUSTAKA	46
LAMPIRAN	47

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Macam-macam Bantalan (Sularso, 2006)	9
Gambar 2. 2 Jenis-Jenis Sambungan Las	10
Gambar 3. 1 Diagram Alir Prosedur Kerja	16
Gambar 3. 2 Rancang bangun double belt grinder vertical dengan menggunakan dinamo listrik satu phasa.....	17
Gambar 3. 3 Tahap Perakitan Rangka.....	21
Gambar 3. 4 Tahap Perakitan Stang Roller.....	22
Gambar 3. 5 Tahap Pengecetan Rangka	22
Gambar 3. 6 Tahap Pemasangan Meja Tetap.....	22
Gambar 3. 7 Tahap Pemasangan Stang Roller.....	23
Gambar 3. 8 Konsep Desain Double Belt Grinder Vertical dengan Menggunakan Dinamo Listrik Satu Phasa	23
Gambar 4. 1 Hasil Pembuatan Mesin Gerinda Sabuk.....	31
Gambar 4. 2 Proses Pengujian	32
Gambar 4. 3 Hasil Proses Penggerindaan Jenis Bahan St 37 dengan Bentuk Plat 33	

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Rancang Bangun Double Belt Grinder Vertical dengan Menggunakan Dinamo Listrik Satu Phasa	18
Tabel 3. 2 Komponen-Komponen Rancang bangun Double Belt Grinder Vertical dengan Menggunakan Dinamo Listrik Satu Phasa.....	20
Tabel 3. 3 Bagian-Bagian Double Belt Grinder Vertikal dengan Menggunakan Dinamo Listrik Satu Pahasa	24
Tabel 4. 1 Daftar Pengujian	34
Tabel 4. 2 Biaya Bahan Langsung	38
Tabel 4. 3 Upah Tenaga Kerja	38
Tabel 4. 5 Biaya Tidak Langsung	39
Tabel 4. 5 Biaya Listrik.....	41
Tabel 4. 6 Hasil Penyusutan Mesin	42
Tabel 4. 7 Biaya Tidak Langsung	42
Tabel 4. 8 Total Biaya Produksi.....	43



DAFTAR SIMBOL

Simbol	Keterangan	Satuan
\emptyset	Diamater	Mm
D	Diameter	Mm
r	Jari-jari	Mm
P	Daya	Watt
L	Panjang Sabuk	Mm
F	Gaya	Newton (N)
W	Massa	Kg
n	Putaran	Rpm
C	Jarak antara titik pusat tali	Mm
F _s	Gaya yang bekerja pada poros	Kg
V _s	Kecepatan radial	m/menit
σ_t	Tegangan punter	N/mm ²
n	Jumlah bubut	mm ²
τ_g	Tegangan Tarik	N/mm ²

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Dokumentasi Proses Pengerjaan.....	47
Lampiran 2 Dokumentasi Hasil Pengujian	48
Lampiran 3 Tabel Harga Kekuatan Bahan.....	49
Lampiran 4 Tabel Sifat Mekanik Baut.....	49
Lampiran 5 Tabel Kekuatan Tarik Pengelasan.....	50
Lampiran 6 Tabel Massa Jenis Bahan.....	50



SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Hariadi

Nim : 443 19 057

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa segala pernyataan dalam skripsi ini yang berjudul “Rancang Bangun *double Belt grinder Vertikal* dengan menggunakan Dinamo Listrik Satu Phasa” merupakan gagasan dan hasil karya saya sendiri dengan arahan komisi pembimbing dan belum pernah diajukan dalam bentuk apapun pada perguruan tinggi dan instansi mana pun.

Semua data dan informasi yang digunakan telah dinyatakan secara jelas dan dapat diperiksa kebenarannya. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya penulis lain telah disebutkan dalam naskah dan dicantumkan dalam skripsi ini.

Jika pernyataan saya tersebut di atas tidak benar, saya siap menanggung resiko yang ditetapkan oleh Politeknik Negeri Ujung Pandang.



Makassar, 25 September 2021

Hariadi
443 19 057

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Jusman

Nim : 443 19 066

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa segala pernyataan dalam skripsi ini yang berjudul “Rancang Bangun *double Belt grinder Vertikal* dengan menggunakan Dinamo Listrik Satu Phasa” merupakan gagasan dan hasil karya saya sendiri dengan arahan komisi pembimbing dan belum pernah diajukan dalam bentuk apapun pada perguruan tinggi dan instansi mana pun.

Semua data dan informasi yang digunakan telah dinyatakan secara jelas dan dapat diperiksa kebenarannya. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya penulis lain telah disebutkan dalam naskah dan dicantumkan dalam skripsi ini.

Jika pernyataan saya tersebut di atas tidak benar, saya siap menanggung resiko yang ditetapkan oleh Politeknik Negeri Ujung Pandang.



Makassar, 25 September 2021

Jusman
443 19 066

RANCANG BANGUN *DOUBLE BELT GRINDER VERTICAL* DENGAN MENGGUNAKAN DINAMO LISTRIK SATU PHASA

RINGKASAN

Mesin gerinda merupakan salah satu alat yang digunakan untuk pengerjaan logam. Proses gerinda umumnya dilakukan pada pengerjaan proses *finishing* untuk memperhalus permukaan benda kerja, mengasa benda kerja seperti pisau dan pahat, serta dapat pula digunakan untuk menyiapkan permukaan benda kerja yang akan dilas. Penerapan penggerindaan logam banyak dijumpai pada industry yang proses kerjanya untuk menghilangkan sisi tepat yang tajam pada benda kerja. Pada bengkel mekanik Politeknik Negeri Ujung Pandang dalam melakukan pekerjaan *finishing* untuk menghaluskan permukaan, mahasiswa umumnya menggunakan gerinda batu. Pemanfaatan batu gerinda di bengkel mekanik memiliki kekurangan seperti hasil permukaan penggerindaan permukaannya cembung. Masalah ini dapat diatasi dengan dibuatnya mesin gerinda sabuk. Sabuk amplas sebagai alat dalam proses penggerindaan.

Kegiatan pembuatan mesin gerinda sabuk ini bertujuan untuk menghilangkan dan menghaluskan sisi tepi yang tajam pada permukaan logam. Selain itu, kegiatan ini bertujuan untuk membantu mahasiswa di Politeknik Negeri Ujung Pandang dalam melakukan proses belajar mengajar di bengkel mekanik. Sehubungan dengan itu, kegiatan pembuatan mesin gerinda sabuk terdiri dari 4 tahap yaitu: tahap perancangan, pembuatan, perakitan serta tahap pengujian mesin gerinda sabuk.

Berdasarkan hasil pengujian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa dengan pemanfaatan sabuk amplas sebagai alat penggerindaan dapat menghilangkan sisi tepi yang tajam pada logam. Jenis logam yang di uji dalam proses pengujian mesin gerinda sabuk ini seperti St 37. Selain itu, luasan permukaan hasil proses penggerindaan dapat mempengaruhi waktu dalam proses penggerindaan tersebut.

Kata Kunci: Rancang Bangun, *Double Belt, Grinder Vertical*

DESIGN AND CONSTRUCTION OF A VERTICAL DOUBLE BELT GRINDER USING A SINGLE PHASE ELECTRIC

SUMMARY

Grinding machine is one of the tools used for metalworking. The grinding process is generally carried out in the finishing process to refine the surface of the workpiece, workpieces such as knives and chisels, and can also be used to prepare the surface of the workpiece to be welded. The application of heavy metal grinding is found in the industry whose work process is to remove the right sharp side of the workpiece. At the mechanical workshop of the Ujung Pandang State Polytechnic in doing finishing work to smooth the surface, students generally use stone grinding. Utilization of grinding stones in mechanical workshops has deficiencies such as convex convex surface results. This problem can be overcome by making a belt grinding machine. Sandpaper belt as a tool in the grinding process.

The activity of making this belt grinding machine aims to remove and smooth sharp edges on metal surfaces. In addition, this activity aims to assist students in the Ujung Pandang State Polytechnic in conducting the teaching learning process in a mechanical workshop. Thus, the activity of making a belt grinding machine consists of 4 stages namely: the planning, manufacturing, assembly and testing stages of the geride belt machine.

Based on the results of testing and discussion it can be concluded that using an sandpaper belt as a grinding device can remove sharp edges on the metal. The type of metal tested in the process of testing this belt grinding machine is like St 37. In addition, the surface area of the grinding process can affect time in the grinding process.

Keywords: Build Design, Double Belt, Grinder Vertical



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring dengan perkembangan zaman, kemajuan teknologi disegala bidang menuntut masyarakat harus berfikir kreatif dan ramah terhadap lingkungan. Untuk menyelaraskan kemajuan teknologi terhadap kebutuhan hidup masyarakat, setiap individu dituntut harus menguasai suatu keahlian. Keahlian inilah yang akan dibutuhkan seseorang untuk mencukupi kebutuhan finansial individu tersebut dalam menanggapi perkembangan perekonomian dan teknologi. Dewasa ini banyak sekali ditawarkan produk-produk yang berfungsi untuk mempermudah pekerjaan, dengan tujuan menambah produktivitas suatu usaha. Produk yang ditawarkan kebanyakan serba otomatis dan canggih. Jika diperhatikan, segala kebutuhan manusia tidak lepas dari unsur mekanis. Hampir semua alat yang digunakan untuk membantu pekerjaan manusia berupa alat-alat mekanik.

Mesin merupakan alat mekanik atau elektrik yang mengirim atau mengubah energi untuk melakukan atau membantu pelaksanaan tugas manusia. Mesin penggerak adalah suatu mesin yang amat vital dalam proses permesinan yang berhubungan dengan gaya mekanik yang bertujuan untuk mendapatkan efek gerakan pada suatu komponen yang diam dengan adanya mesin penggerak maka komponen itu bekerja dengan semestinya. Adapun secara umum pengklasifikasian mesin penggerak terdiri atas dua diantaranya mesin menggerak listrik dan motor bakar.

Bengkel mekanik Politeknik Negeri Ujung Pandang merupakan bengkel yang digunakan sebagai tempat untuk melakukan proses belajar mengajar untuk mahasiswa pada mata kuliah praktikum jurusan Teknik Mesin dibidang permesinan dan las. Beberapa mata kuliah praktik pada bengkel mekanik seperti mata kuliah praktek kerja pelat, praktek kerja bangku, praktek pengelasan dan praktek mesin perkakas dimana pada saat mahasiswa melakukan praktikum banyak melakukan proses pemotongan logam yang membutuhkan pengerjaan *finishing*. Dalam melakukan pengerjaan *finishing* untuk menghaluskan permukaan mahasiswa umumnya menggunakan kikir yang telah tersedia pada *toolcrip*. Akan tetapi, menggunakan kikir untuk menghaluskan sisi tepi yang tajam menjadi tidak efisien karena membutuhkan waktu yang lama.

Motor listrik adalah alat untuk mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Alat yang berfungsi sebaliknya, mengubah energi mekanik menjadi energi listrik disebut generator atau dinamo. Motor listrik dapat ditemukan pada peralatan rumah tangga. Alat mekanik bisa digerakkan dengan motor listrik ataupun motor bertenaga bensin/solar. Keuntungan dari alat mekanik adalah membuat pekerjaan yang dilakukan bisa lebih mudah dan cepat. Kegunaan alat mekanik dapat mempermudah pekerjaan manusia, sebagai contoh kegunaan alat mekanik yang memudahkan pekerjaan manusia ialah mesin amplas. Mesin amplas/mesin Sander adalah mesin yang digerakkan dengan daya listrik untuk listrik untuk menghaluskan untuk menghaluskan permukaan benda yang terbuat dari logam, kayu atau beton atau dinding, dengan lebih cepat dan efisien. Material abrasive amplas dapat digunakan untuk meratakan permukaan benda yang tidak rata agar dapat dikerjakan

sesuai tujuan pekerjaan. Selain mempermudah, juga dapat mempercepat pekerjaan manusia, contoh seperti mesin amplas dengan sistem *double belt*. Mesin ini dapat digunakan untuk pekerjaan pengamplasan secara cepat dengan hasil yang lebih baik, berbeda dengan metode pengamplasan secara konvensional yang membutuhkan lebih banyak waktu dan tenaga dalam sekali waktu pengerjaan. Berdasarkan uraian di atas maka mendorong penulis untuk merancang pembuatan mesin tersebut. Maka judul tugas akhir ini adalah **"Rancang Bangun *double Belt grinder Vertikal* dengan menggunakan Dinamo Listrik Satu Phasa"**

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana meningkatkan kecepatan pekerjaan pengamplasan dengan menggunakan mesin *Double Belt Grinder Vertikal* ?
2. Bagaimana Perancangan mesin *Double Belt Grinder Vertikal* dengan menggunakan dinamo listrik satu phasa yang dapat meningkatkan kecepatan pekerjaan pengamplasan ?

1.3 Ruang Lingkup Penulisan

Agar penulisan laporan tugas akhir ini tidak menyimpang dari permasalahan yang ada, maka kami menetapkan batasan masalah yang akan dibahas adalah:

1. Mesin yang dibuat untuk proses pengamplasan.
2. Mesin yang dibuat menggunakan dinamo listrik satu phasa sebagai sumber daya penggerak.

1.4 Tujuan Penulisan

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Meningkatkan kecepatan pekerjaan pengamplasan dengan menggunakan mesin *Double Belt Grinder Vertical*.
2. Untuk mengetahui Perancangan mesin *Double Belt Grinder Vertical* dengan menggunakan dinamo listrik satu phasa yang dapat meningkatkan kecepatan pekerjaan pengamplasan.

1.5 Manfaat Penulisan

Adapun beberapa manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini:

1. Bagi Mahasiswa

- a. Dapat membuat mesin *double belt grinder vertikal* dinamo satu phasa
- b. Dapat mengembangkan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam bidang pembuatan dan pengaplikasian mesin *double belt grinder vertical*

2. Masyarakat

Memudahkan masyarakat khususnya bagi para pelaku usaha yang menggunakan material kayu ataupun besi agar dapat menyelesaikan pekerjaan penghalusan atau pengasahan dengan lebih cepat.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Definisi Mesin *double Belt Grinder* Satu Phasa

Pengertian mesin menurut Assauri (2004:78) adalah suatu peralatan yang digerakkan oleh suatu kekuatan atau tenaga yang dipergunakan untuk membantu manusia dalam mengerjakan produk atau bagian – bagian produk tertentu.

Mesin amplas adalah alat dengan daya untuk menghaluskan permukaan dengan gesekan. Alat ini memiliki media untuk memasang amplas dan mekanisme untuk menggerakkan dengan cepat dalam suatu rangka untuk dipegang dengan tangan atau dipasang pada meja kerja.

Dewasa ini penggunaan sandpaper disektor industri semakin meningkat sandpaper digunakan untuk mengikis atau menghilangkan cacat dari permukaan benda kerja dengan cara digosokan (Flexner dan Bob, 1999).

Tingkat kehalusan dan kekasaran sandpaper atau abrasive ditentukan oleh nomer grade dari sandpaper tersebut, semakin besar angka grade maka sandpaper akan semakin halus dan sebaliknya semakin kecil angka grade maka sandpaper akan semakin kasar. Mesin belt sander merupakan mesin yang digunakan untuk menghaluskan permukaan yang lebar dan memiliki kecepatan tinggi dalam memproses pengerjaan.

Sabuk pengamplasan adalah potongan bahan abrasif memanjang, yang dirancang khusus agar sesuai dengan alat pengamplasan bertenaga. 'Lingkarannya' amplas bergerak dengan kecepatan tinggi dengan torsi yang besar, membuatnya cepat dan mudah untuk menangani pekerjaan yang memakan waktu. Belt sander

sempurna untuk menghaluskan permukaan kasar, menghilangkan cat, dan secara umum menghilangkan ketidaksempurnaan.

Alat yang sangat diperlukan dalam dunia pertukangan dan konstruksi selama beberapa dekade, belt sander merevolusi cara dunia bekerja dengan kayu. Namun, bahkan belt sander paling mutakhir pun hanya mampu, konsisten, dan serbaguna seperti sabuk pengamplasan yang dipasangnya. (Isaac Lord, 2020)

2.2 Komponen-Komponen Mesin *Double Belt Grinder*

Dalam pembuatan mesin *double belt grinder*, perlu diperhatikan bagian penting yang mendukung kemampuan. Komponen atau bagian penting tersebut yaitu: motor listrik satu phasa, poros, pasak, sabuk, pully, rangka, amplas dan bantalan.

2.3 Dasar-dasar Rancang Bangun *Double Belt Grinder*

1. Rangka

Rangka adalah bagian yang menopang dari suatu alat. Dalam pembuatan rangka menggunakan sambungan Las Listrik.

2. Motor Listrik

Motor merupakan komponen yang paling utama karena sebagai sumber penggerak. Fungsi motor berkaitan dengan alat yang akan dibuat adalah komponen utama yang akan memutar poros. Dimana daya motor ditransmisi oleh pully poros dengan penghantar sabuk V.

Untuk menghitung daya motor dapat diketahui dengan menggunakan persamaan (Sularso, 2014)

$$P = \frac{F_s \cdot V_s}{4500} \dots\dots\dots(2.1)$$

Dimana: P = daya motor listrik (Hp)

F_s= gaya yang bekerja pada poros (kg)

V_s= kecepatan radial (m/menit)

1 Hp (*horse power*) = 746 watt

V_s= kecepatan radial

P = daya nominal dari output dari motor listrik (watt)

3. Bantalan

Bantalan adalah elemen mesin yang menumpu poros berbeban, sehingga putaran dan gerakan bolak-baliknya dapat berlangsung secara halus, aman, panjang umur dan menjaga poros tetap satu sumbu. jika bantalan tidak berfungsi dengan baik maka presentase seluruh system akan menurun atau tidak dapat bekerja dengan semestinya. jadi bantalan dalam permesinan dapat disamakan peranannya dengan pondasi pada gedung.

Pada perancangan ini digunakan bantalan gelinding dengan elemen gelinding seperti bola atau rol (baris tunggal), dipasang di antara cincin luar dan cincin dalam.

Dalam menentukan bantalan yang digunakan dalam perancangan dapat ditentukan dengan melihat beberapa factor. Bertujuan untuk membuat mesin bisa bekerja dengan baik sesuai dengan yang telah direncanakan.

1) Klasifikasi Bantalan

Bantalan dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

- a) Atas Dasar Gerakan Bantalan Terhadap Poros

(1) Bantalan Luncur. Pada bantalan ini terjadi gesekan luncur antara poros dan bantalan karena permukaan poros ditumpu oleh permukaan bantalan dengan perantara lapisan pelumas.

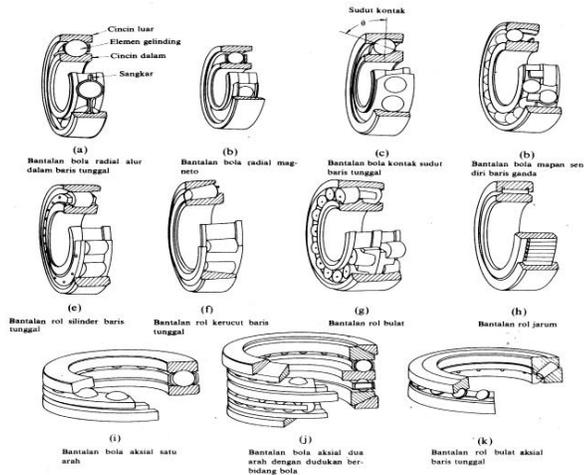
(2) Bantalan gelinding. Pada bantalan ini terjadi gesekan gelinding antara bagian yang berputar dengan yang diam melalui elemen gelinding seperti bola (peluru), roll atau roll jarum, dan roll bulat.

b) Atas Dasar Arah Beban Terhadap Poros

(1) Bantalan Radial. Arah beban yang ditumpu bantalan ini adalah tegak lurus sumbu poros. Bantalan radial, yang terutama membawa beban radial dan sedikit beban aksial.

(2) Bantalan Aksial. Arah beban bantalan ini sejajar dengan sumbu poros dalam perancangan ini menggunakan bantalan gelinding, dimana bantalan ini dapat dibagi atas. Bantalan aksial yang membawa beban yang sejajar sumbu poros. Menurut bentuk elemen gelindingnya bantalan gelinding dapat pula dibagi atas:

- a. Bantalan Bola
- b. Bantalan Roll



Gambar 2. 1 Macam-macam Bantalan (Sularso, 2014)

2) Perhitungan Umur Bantalan

Umur bantalan dapat ditentukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$L_h = \frac{L_s}{N} = 1,67 \cdot 10^6 \text{ (jam)} \dots\dots\dots(2.2)$$

(Sularso dan Kiyokatsu Suga, 2014)

Keterangan:

Lh = umur bantalan dalam jam

N = putaran poros bantalan

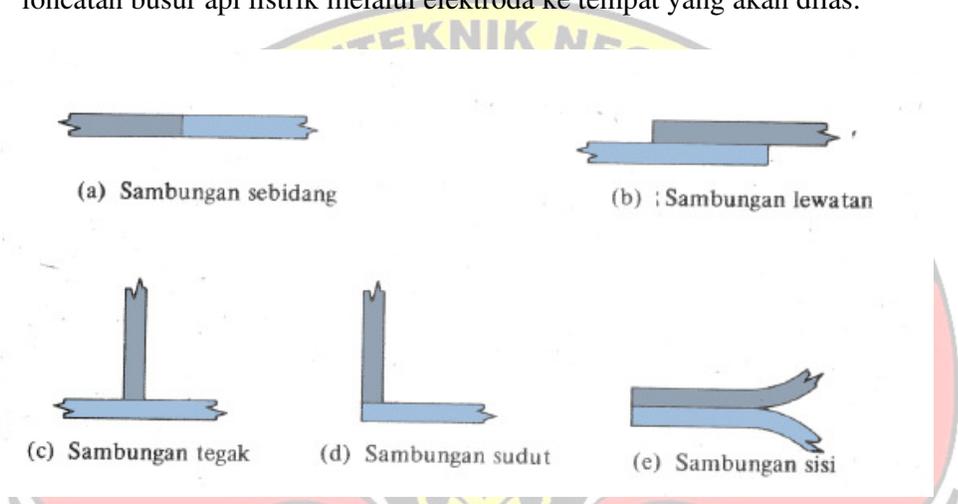
Ls = umur bantalan dalam juta putaran

4. Pengelasan

Mengelas adalah menyambung antara dua logam, baik dengan bahan tambahan maupun tanpa bahan tambahan, dimana bahan yang akan dilas dipanaskan terlebih dahulu sampai logam itu melebur. Dilihat dari proses

pengelasannya, sambungan las dapat digolongkan menjadi 3 macam yaitu las listrik, las titik, dan las oxy acetilen.

Pada perancangan ini jenis pengelasan yang dilakukan adalah las listrik. Dimana pada las listrik bahan yang akan dilas dipanaskan dengan menggunakan loncatan busur api listrik melalui elektroda ke tempat yang akan dilas.



Gambar 2. 2 Jenis-Jenis Sambungan Las

a) Tegangan Maksimum Elektroda

Menurut Andini (2019), untuk rumus perhitungan pengelasan dapat dihitung dengan rumus:

$$\sigma_{t \max} = \sigma_{\max} \times 6.894 \ 757.10^3 \dots\dots\dots (2.3)$$

b) Tegangan Geser

Untuk mengetahui tegangan geser yang terjadi pada pengelasan dapat dihitung dengan rumus:

$$\sigma_t = \frac{F}{A} \dots\dots\dots (2.4)$$

Dimana:

σ_t : Tegangan tarik (N/mm²)

F : Gaya akibat pengelasan (N)

A : Luas pengelasan (mm)

Dimana, $A = 0.707.h.l$

Keterangan:

A : Luas pengelasan (mm²)

H : Tebal pengelasan (mm)

L : Panjang pengelasan (mm)

5. Baut

Baut merupakan salah satu elemen mesin yang berfungsi sebagai pengikat pada komponen yang saling berhubungan.

a. Jenis-Jenis Baut

1. Baut Tembus

Baut tembus berbentuk batang silindris yang berulir dan mempunyai kepala, serta ujung pengikatnya diberi mur.

2. Baut Tap

Baut tap digunakan untuk menjepit dua bagian, baut ini mempunyai kepala sedangkan bagian berulir di tapkan pada salah satu bagian yang diikat.

3. Baut Tanam

Baut tanam merupakan baut tanpa kepala dan berulir diujung-ujungnya. Yang satu bagian untuk mur dan yang lain ditanamkan pada bagian yang diikat.

Untuk menghitung kekuatan baut yang mengalami tegangan tarik atau tegangan geser, rumus yang digunakan sebagai berikut:

$$\sigma_t = \frac{4.F}{n.d^2n} \dots \dots \dots (2.5)$$

Dimana: σ_t : Tegangan punter (N/mm²)
F : Gaya yang bekerja (N)
N : Jumlah bubut (mm²)

6. Sabuk

Sabuk - V terbuat dari kain dan benang, biasanya katun rayon atau nilon dan diresapi karet dan mempunyai penampang trapesium. Tenunan tetoron atau semacamnya dipergunakan sebagai inti belt untuk membawa tarikan yang besar. Belt-V dibelitkan di keliling alur puli yang berbentuk V pula. Bagian belt yang sedang membelit pada puli ini mengalami lengkungan sehingga lebar bagian dalamnya akan bertambah besar. Gaya gesekan juga akan bertambah karena pengaruh bentuk baji, yang akan menghasilkan transmisi daya yang besar pada tegangan yang relatif rendah.

a. Panjang Sabuk

Menurut Novitasari(2018), untuk menghitung panjang sabuk dapat menggunakan rumus sebagai berikut:

$$L=2C+\frac{\pi}{2}(d_2 + d_1) + \left(\frac{d_2 - d_1}{4x c}\right)^2 \dots \dots \dots (2.6)$$

Dimana,

C = Jarak sumbu poros

D1 = Diameter puli penggerak (mm)

D2 = Diameter puli yang digerakkan (mm)

b. Keliling Sabuk

Untuk menghitung keliling sabuk dapat menggunakan rumus sebagai berikut:

$$R_1 + R_2 + R_3 = \frac{1}{4} \pi \cdot d$$



BAB III

METODE KEGIATAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Dalam pembuatan rancang bangun *double belt grinder vertikal* dengan menggunakan dinamo listrik satu pahasa, lokasi pembuatan dilakukan di bengkel mekanik dan bengkel las Politeknik Negeri Ujung Pandang. Waktu pelaksanaan dimulai pada tanggal 07 Februari 2021 sampai dengan 27 Mei 2021.

3.2 Alat dan Bahan yang Digunakan

Dalam melakukan dalam pembuatan *double belt grinder vertikal* dengan menggunakan dinamo listrik satu pahasa ini, terdapat beberapa alat dan bahan sebagai penunjang untuk melakukan pembuatan tersebut. Untuk itu dibawah ini penulis mencantumkan jenis alat maupun bahan yang akan digunakan nantinya.

Alat yang digunakan pada pembuatan ini adalah:

- | | |
|-------------------------|------------------|
| 1. Mesin grinda tangan. | 11. Siku-siku. |
| 2. Mesin las. | 12. Meteran. |
| 3. Mata grinda potong. | 13. Water pas. |
| 4. Mesin bor. | 14. Cat. |
| 5. Penggores. | 15. Tener. |
| 6. Penitik. | 16. Amplas. |
| 7. Palu. | 17. Alat ukur. |
| 8. Ragum. | 18. Tang. |
| 9. Kikir. | 19. Kunci-kunci. |
| 10. Busur Derajat. | 20. Penggaris. |

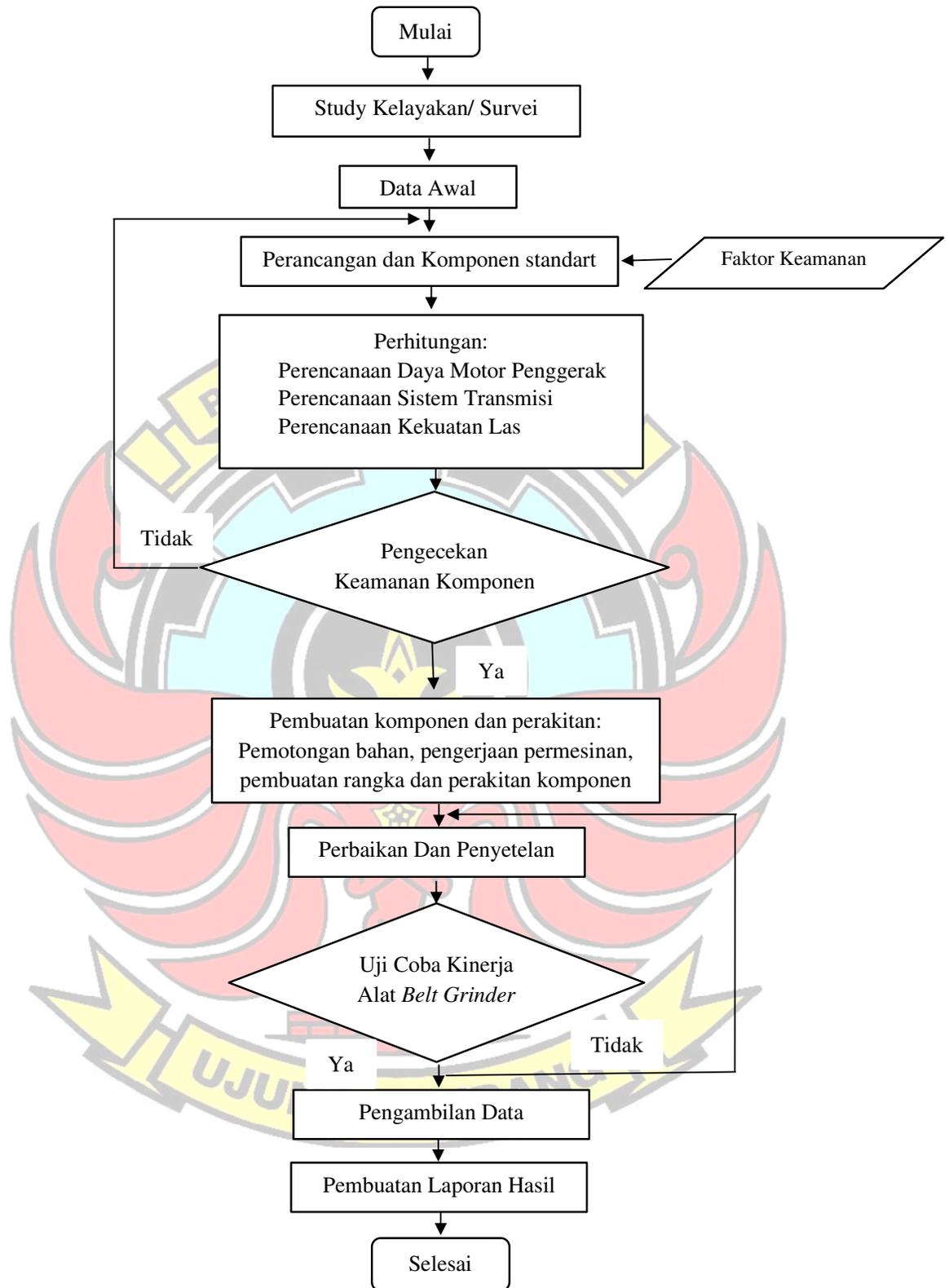
Sedangkan bahan yang digunakan dalam pembuatan ini adalah:

1. Besi hollow
2. Plat
3. Amplas
4. Poros
5. Motor listrik.
6. Bantalan (*Bearing*).
7. Pully.

3.3 Prosedur Kerja

Adapun proses perancangan dan pembuatan dapat dilihat pada gambar berikut:





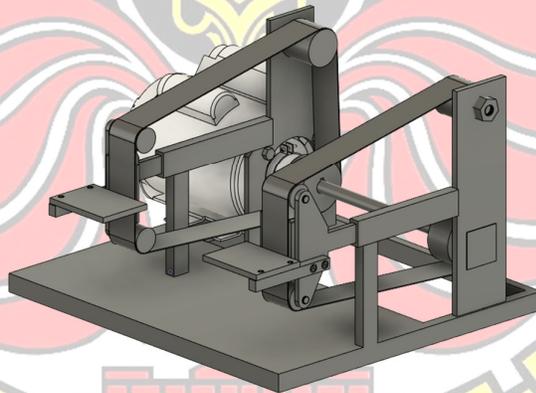
Gambar 3. 1 Diagram Alir Prosedur Kerja

3.4 Langkah Kerja Pembuatan

Prosedur langkah kerja *double belt grinder vertikal* ini dikerjakan dengan pengelompokan komponen-komponen (*Assembly*). Komponen dari setiap unit dikerjakan secara bertahap sesuai dengan prosedur dan fungsi unit tersebut. Hal ini dimaksudkan agar dalam tahap pengerjaan perakitan akan mudah dan lancar.

Adapun kegiatan yang dilakukan pada tahapan ini antara lain:

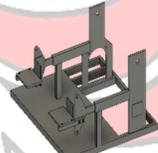
1. Melakukan perhitungan terhadap komponen-komponen alat yang dirancang.
2. Membuat gambar kerja / gambar desain.

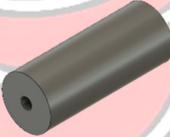


Gambar 3. 2 Rancang bangun double belt grinder vertikal dengan menggunakan dinamo listrik satu fasa

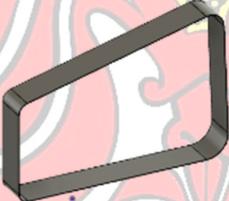
Dalam proses Rancang bangun *double belt grinder* vertical dengan menggunakan dinamo listrik satu phasa, perlu memperhatikan urutan-urutan atau prosedur pembuatan yang akan dilakukan. Hal ini dijelaskan pada tabel berikut.

Tabel 3. 1 Rancang Bangun Double Belt Grinder Vertical dengan Menggunakan Dinamo Listrik Satu Phasa

No	Nama Komponen	Proses Pembuatan	Bahan dan Alat yang Digunakan
1	Rangka 	<ul style="list-style-type: none"> • Memotong profil L sesuai dengan ukuran yang telah ditentukan. • Setelah itu memotong plat st – 37 sesuai ukuran yang telah ditentukan. • Lalu menghubungkan setiap bagian menggunakan las • Melubangi bagian – bagian yang telah ditentukan untuk pemasangan komponen 	(Bahan) <ul style="list-style-type: none"> • Profil L (Alat) <ul style="list-style-type: none"> • Gerinda • Palu • Mesin bor tangan • Mesin las • Mistar siku • Meteran • Penitik • Ragum • Palu terak

2	<p>Amplas</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Menentukan ukuran amplas • Menentukan gird (tingkat kekasaran amplas yang digunakan • Mengelem bagian sambungan 	<p>(Bahan)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Amplas Grit 600 • Amplas grit 1200 • Lem
3	<p>Pully</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Menentukan ukuran nilon • Menentukan diameter lubang as motor • Menentukan ukuran alur pin 	<p>(Alat)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mesin Bubut • Mesin Scrap • Mata Bor • Pahat Rata • Pahat Dalam <p>(Bahan)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nilon batangan
4	<p>Roller</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Menentukan ukuran nilon Batangan • Menentukan diameter lubang 	<p>(Bahan)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nilon • Bearing • Bolt <p>(Alat)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mesin bubut • Mata bor • Pahat rata

Tabel 3. 2 Komponen-Komponen Rancang bangun Double Belt Grinder Vertical dengan Menggunakan Dinamo Listrik Satu Phasa

No	Gambar Komponen	Nama Komponen
1		Motor Listrik
2		<i>Bearing Block</i>
3		Amplas Belat
4		Saklar <i>ON/OFF</i>

3.5 Tahap Perakitan

Proses perakitan merupakan proses merangkai atau menggabungkan setiap komponen menjadi satu kesatuan yang berbentuk dan saling mendukung, sehingga mekanisme kerja yang telah direncanakan sebelumnya dapat terbentuk.

Adapun langkah-langkah yang dilakukan dalam proses perakitan adalah sebagai berikut:

1. Perakitan rangka dari besi yang telah dipotong, sesuai dengan ukuran yang terdapat dalam gambar kerja menggunakan mesin gerinda potong.
2. Bahan yang telah terpotong sesuai ukuran disambung menggunakan las listrik.



Gambar 3. 3 Tahap Perakitan Rangka

3. Kemudian hasil pengelasan tadi dibersihkan dengan palu terak, sikat baja, dan gerinda tangan yang menggunakan mata penghalus / amplas.
4. Tahap perakitan rumah mesin
5. Menyambungkan dudukan benda kerja dengan menggunakan profil L yang telah dipotong membentuk plat.
6. Tahap perakitan rumah mesin dengan bodimultiplek



Gambar 3. 4 Tahap Perakitan Stang Roller

7. Tahap pengecatan rangka



Gambar 3. 5 Tahap Pengecatan Rangka

8. Memasang motor



Gambar 3. 6 Tahap Pemasangan Meja Tetap

9. Memasang *roller* sesuai dengan gambar yang telah dibuat

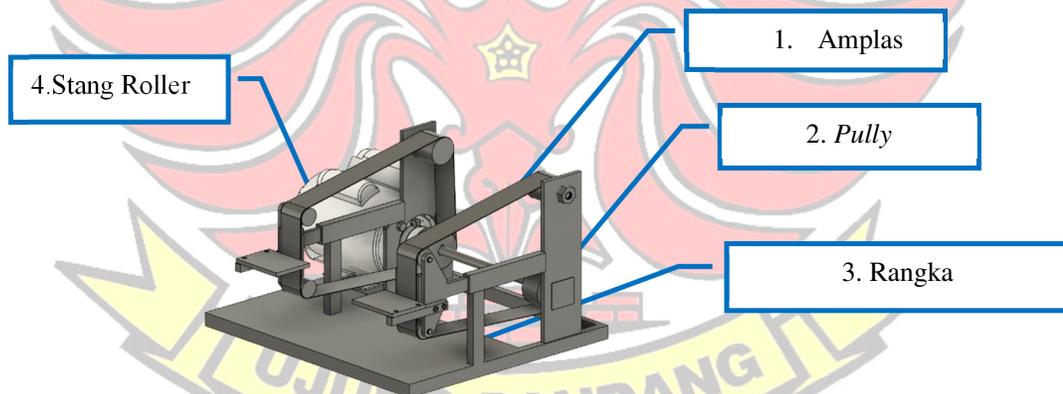


Gambar 3. 7 Tahap Pemasangan Stang Roller

10. Memasang *double belt* kanan dan kiri

11. Memastikan alur dari belt tidak keluar dari jalur dengan mengkalibrasi *belt*.

Berikut adalah gambar dari rancang bangun mesin pemotong kayu yang telah dirakit secara keseluruhan:



Gambar 3. 8 Konsep Desain Double Belt Grinder Vertical dengan Menggunakan

Dinamo Listrik Satu Phasa

Tabel 3. 3 Bagian-Bagian Double Belt Grinder Vertikal dengan Menggunakan Dinamo Listrik Satu Pahasa

No	Nama Bagian
1	Amplas
2	Pully
3	Rangka
4	Stang roller depan

3.6 Pengoperasian dan Pemeliharaan *double belt grinder vertikal*

Adapun prosedur dalam mengoperasikan mesin perajang sayur adalah sebagai berikut:

- 1) Periksa kondisi setiap komponen terutama komponen yang bergerak, baik kebersihan maupun kondisi normal mesin sebelum mesin dihidupkan.
- 2) Hidupkan mesin.
- 3) Pastikan semua komponen bekerja dengan normal
- 4) Amplas benda kerja secara perlahan , usahakan posisi sejajar dengan amplas
- 5) Setelah benda kerja diampas, benda kerja sudah dapat digunakan.

Sedangkan cara perawatan *double belt grinder vertikal* adalah sebagai berikut:

- 1) Memeriksa kondisi motor dan sebelum digunakan apakah dalam kondisi normal atau tidak.
- 2) Memeriksa kondisi pully, roller dan amplas, sebelum digunakan.
- 3) Mengecek dudukan benda kerja dan memastikan dudukan sudah terkunci.
- 4) Selalu membersihkan bagian – bagian yang kotor setelah digunakan agar mesin terawatt.

3.7 Prosedur Pengujian

Pada pengujian *double belt grinder vertikal*, tujuan yang ingin dicapai adalah untuk mengetahui putaran yang optimal demi mendapatkan hasil pengamplasan baik.

Adapun prosedur pengujian sebagai berikut:

1. Dilakukan pemeriksaan kondisi setiap komponen sebelum dihidupkan.
2. Mesin dihidupkan.
3. Diambil satu per satu benda kerja yang akan diampas.
4. Diarahkan benda kerja ke arah amplas yang diinginkan agar pemakanan dapat maksimal.
5. Diarahkan perlahan masuk ke mesin amplas.
6. Disaat pengujian sedang berlangsung, hitung waktu yang dibutuhkan.
7. Ketika besi telah terampas dengan sempurna, tarik benda kerja.
8. Setelah selesai, matikan mesin.

3.8 Teknik Analisis Data

Tahap ini merupakan tahap akhir dengan pengambilan data dari pembuatan rancang bangun *double belt grinder vertikal* dengan menggunakan dinamo listrik satu paha data yang telah terkumpul dianalisis dengan melihat apakah *double belt grinder vertikal* dapat mengefisienkan tenaga, waktu, biaya serta keamanan dalam pembuatannya. Kemudian membandingkan hasilnya dengan alat yang masih konvensional.

3.9 Perhitungan Konstruksi Perancangan

1. Perhitungan Daya Motor

Pada perancangan konstruksi mesin amplas ini, diperlukan pemeliharaan motor listrik yang digunakan, dimana elemen mesin yang membebani kerja motor listrik antara lain poros, *Pully*, dan massa penekanan pada saat pengamplasan. Daya motor dapat dihitung menggunakan rumus (1), sebagai berikut:

$$P = \frac{F_s \cdot V_s}{4500}$$

Gaya membebani motor listrik antara lain:

- Massa pully

Massa Pully diperoleh dengan cara menimbang langsung, adapun massa Pully sebesar 7.9 kg.

- Massa penekanan

Massa penekanan merupakan massa dari operator pada saat menggerinda sebesar 35 kg.

Sehingga total gaya yang bekerja pada poros (F_s):

$$F_s = (\text{massa pully} + \text{massa penekanan})$$

$$= 7.9 \text{ kg} + 35 \text{ kg}$$

$$= 42.9 \text{ kg.}$$

Dalam rencana ini putaran motor yang dibutuhkan gerinda *vertical* minimum 1400 rpm. Sedangkan diameter poros rancangan (d_s) 18.5 mm sehingga kecepatannya:

$$V_s = \frac{\pi \cdot d_s \cdot n}{1000}$$

$$= \frac{3.14 \times 18.5 \times 1400}{1000}$$

$$= 69.708 \text{ m/menit}$$

Berdasarkan data-data di atas maka daya motor yang digunakan adalah:

$$P = \frac{F_s \cdot V_s}{4500}$$

$$P = \frac{42.9 \times 69.708}{4500}$$

$$= 0.6645496 \text{ Watt}$$

- Daya Rencana

$$P_d = P \cdot F_c$$

$$= 0.6645496 \times 2.0$$

$$= 1.3290992 \text{ kW}$$

Satuan daya non-metrik: 1 Hp = 0.746 daya motor yang dibutuhkan oleh mesin gerinda ini adalah 0.7 Hp. Berdasarkan hal tersebut maka dipilih motor listrik sesuai yang tersedia dengan daya 1 hp dengan putaran motor 1400 rpm.

2. Perhitungan Diameter Baut

Berdasarkan pedoman pemasangan baut, baut grade 8.8 memiliki sifat-sifat mekanik dengan tagangan leleh (σ_y) = 660 Mpa. Tegangan Tarik (σ_u) Mpa. Menerima beban geser sebesar 7664 kg = 75158,17 N, yang dimana 1 kg = 0.0101971 N. sedangkan tegangan geser baja dapat ditentukan dengan persamaan $\sigma_{gb} = 0.85 R_m$. Sehingga tegangan geser baut diperoleh $\tau = 0.85 \times 830 \text{ Mpa} = 705.5 \text{ Mpa}$. karena $\sigma_g \text{ baut} = \frac{F_g}{A}$ maka perencanaan diameter baut dapat diperoleh seperti berikut:

$$\sigma_{gb} = \frac{Fg}{n \cdot \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot d^2}$$

$$d = \sqrt{\frac{75158.17}{1,75 \cdot 3,14 \cdot 705,5}}$$

$$= \sqrt{\frac{75158.17}{553.82}}$$

$$d = 11.65 \text{ mm}$$

Berdasarkan hasil perhitungan diatas, maka diameter baut yang digunakan adalah 11.65 mm, bila dilihat pada lampiran 11 tersebut maka yang dibuat yang mana digunakan adalah M16.

3. Perhitungan Kekuatan Las

Dalam perhitungan kekuatan las, kami menggunakan las listrik dengan pertimbangan Tebal plat 3 mm. Bahan elektroda yang digunakan adalah AWESE6013 dengan 1 Psi = 6.894757 N/mm². Kekuatan tarik elektroda ialah 427.47 N/mm², tebal pengelasan h = 3 mm, L = 180 mm dan faktor keamanan N = 3. Berat motor W = 7664 kg = 75158,17 N.

Tegangan geser yang dapat diterima elektroda:

$$\begin{aligned} \sigma_g &= 0.5 \times \sigma_t \\ &= 0.5 \times 427,47 \\ &= 213,74 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

Luas penampangan pengelasan:

$$\begin{aligned} A &= 0.707 \times 3 \times 180 \\ &= 509,04 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

Tegangan geser yang terjadi pada sambungan pengelasan:

$$\begin{aligned}\sigma_g &= \frac{F}{A} \\ &= \frac{75158.17}{509.04} \\ &= 147,64 \text{ N/mm}^2\end{aligned}$$

Bila dilihat dari hasil perhitungan diatas maka kekuatan tegangan geser elektroda lebih besar daripada tegangan geser yang diterima ($213,74 \text{ N/mm}^2 > 147,64 \text{ N/mm}^2$), maka sambungan las dinyatakan aman.

4. Perhitungan Panjang Keliling Sabuk/Amplas

Sabuk amplas yang telah dibeli adalah 1400 mm. Adapun untuk mengetahui panjang sabuk yang nantinya akan digunakan dapat menggunakan rumus sebagai berikut:

Diketahui:

$$R_1, R_2, R_3 : 15 \text{ mm}$$

Ditanyakan: Panjang keliling sabuk/amplas

Maka,

$$\begin{aligned}\bullet R_1, R_2, R_3 &= \frac{1}{4} \pi \cdot d \\ &= \frac{1}{4} \cdot 3,14 \times 15 \text{ mm} \\ &= 11,775 \text{ mm} \\ \bullet K &= \frac{\theta}{360^\circ} \cdot (\pi \cdot d) + d \\ &= \frac{120^\circ}{360^\circ} \cdot (3,14 \times 100) + 100 \\ &= 0,347 (314) + 100 \\ &= 108 + 100 \\ &= 208 \text{ mm}\end{aligned}$$

Jadi, $K_{\text{total}} = a + R_1 + b + R_4 + c + R_3 + d + R_2$

$$= 71,82 + 11,775 + 343,1 + 100 + 187,54 + 11,775 + 333,1 + 11,775$$

$$= 1178,88 \text{ mm}$$

Berdasarkan perhitungan keliling sabuk amplas diatas adalah 1178,88 mm, sehingga $1400 - 1178,88 = 221,12 \text{ mm}$. Jadi, sisa sabuk amplas adalah 221,12 mm panjang sabuk.



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Pembuatan Mesin *Double Belt Grinder Vertical*

Mesin gerinda sabut yang dibuat sebanyak satu unit. Mesin gerinda sabuk ini terdiri dari tiga sub rakitan yaitu rangka, pully, amplas dan roller. Adapun hasil perakitan mesin gerinda amplas yang dihasilkan dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 4. 1 Hasil Pembuatan Mesin Gerinda Sabuk

4.2 Hasil Pengujian

Pengujian mesin gerinda sabuk ini dilakukan di Mekanik Politeknik Negeri Ujung Pandang. Dalam pengujian ini jenis bahan yang digunakan yaitu besi St 37. Adapun bahan yang digunakan yaitu berbentuk plat dengan ukuran yang sama. Untuk jenis bahan besi St 37 yang berbentuk plat dengan luas 240 mm². Adapun proses pengujian dilakukan dengan cara terlebih dahulu menekan tombol ON pada saklar sehingga membuat motor listrik menyala membuat sub penggerak yang lain bergerak. Kemudian ketika amplas telah berputar lalu mengambil plat atau pejal lalu mulailah proses penggerindaan. Setelah sisi yang tajam pada permukaan telah

hilang dan halus maka proses dikatakan telah selesai, begitulah dengan pengujian-pengujian yang selanjutna. Adapun untuk lebih lengkapnya dapat di lihat pada gambit metode pengerjaan di bawah ini:



Gambar 4. 2 Proses Pengujian

Setelah pengujian pertama telah selesai dengan menggunakan plat yang jenis bahan St 37 sehingga menghilangkan sisi permukaan yang tajam, pengujian ini dilakukan sebanyak tiga kali. Adapun hasil proses penggerindaan mesin gerinda sabuk ini dapat di lihat sebagai berikut:



Amplas Kasar Sebelum



Amplas Kasar Sesudah



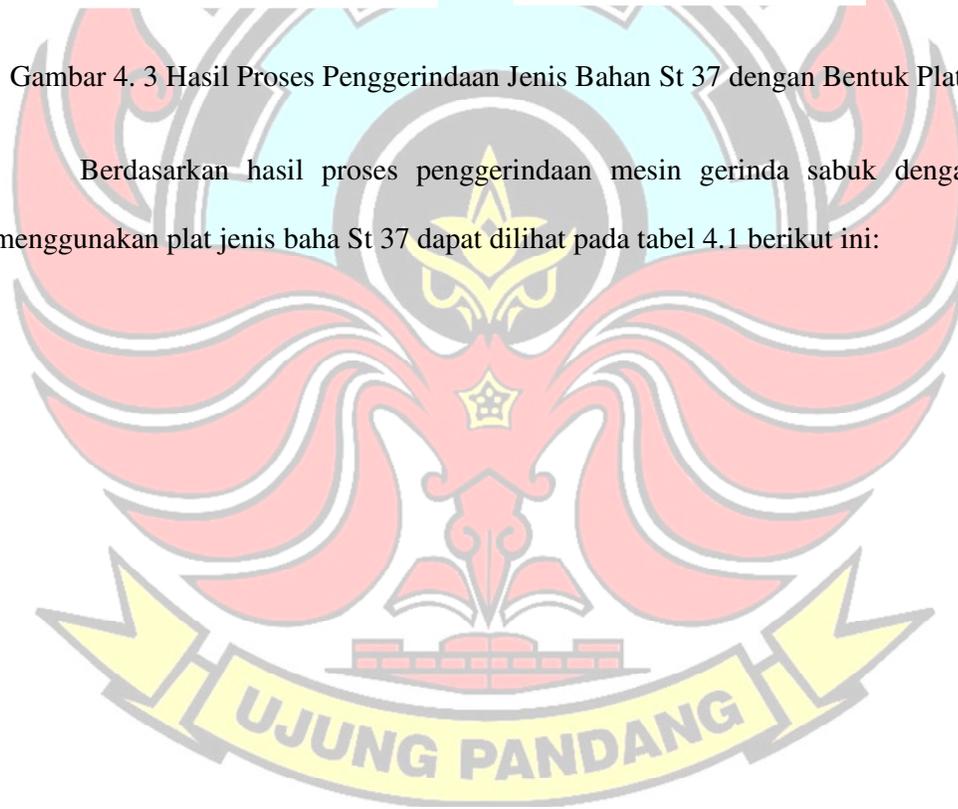
Amplas Halus Sebelum



Amplas Halus Sesudah

Gambar 4. 3 Hasil Proses Penggerindaan Jenis Bahan St 37 dengan Bentuk Plat

Berdasarkan hasil proses penggerindaan mesin gerinda sabuk dengan menggunakan plat jenis baha St 37 dapat dilihat pada tabel 4.1 berikut ini:



Tabel 4. 1 Daftar Pengujian

	Bahan	Luas (mm ²)	Waktu Gerinda (detik)	Waktu/luas (detik/mm ²)	Keterangan
Kasar	Plat ST 37	228	31	0.14	Permukaan sisi baik
		232	34	0.15	Permukaan sisi baik
		240	37	0.15	Permukaan sisi baik
Halus	Plat ST 37	157	24	0.15	Permukaan sisi baik
		160	26	0.16	Permukaan sisi baik
		165	28	0.17	Permukaan sisi baik

Dengan hasil gerinda yang telah diperoleh, dapat diketahui dengan menggunakan mesin gerinda sabuk ini dapat menggerinda luasan permukaan sisi tepi dari loga seperti St 37 untuk waktu tertentu. Faktor lamanya waktu yang dibutuhkan dalam menggerinda ditentukan dengan luasan logam yang akan di gerinda dan nilai kekerasan bahan. Dan apabila dibandingkan dengan mesin gerinda batu yang berada dibengkel mekanik Politeknik Negeri Ujung Panjang memiliki

fungsi sama ialah dapat menggerinda permukaan pada benda kerja, akan tetapi dengan menggunakan mesin gerinda sabuk ini dapat menggerinda hal-hal yang sulit. Dapat di pindah tempatkan atau bersifat portable, dan hasil yang di peroleh setelah proses penggerindaan ialah permukaan yang rata sehingga alat ini berfungsi dengan baik.

4.3 Deskripsi Kegiatan

Dari hasil perhitungan konstruksi perencanaan mesin gerinda sabuk, diantaranya untuk perhitungan daya motor yang dibutuhkan oleh mesin gerinda sabuk adalah 1 Hp dengan putaran motor 1400 rpm. Untuk hasil perhitungan panjang sabuk yang dibutuhkan adalah 1178.88 mm.

Untuk hasil perhitungan diameter baut kami memperoleh 11,65 mm. Bila dilihat pada lampiran tersebut maka baut yang digunakan adalah M16 dapat dikatakan kategori aman. Untuk hasil perhitungan kekuatan las kami memperoleh tegangan geser yang dapat diterima elektroda sebesar $213,74 \text{ N/mm}^2$ dan tegangan geser yang terjadi pada sambungan pengelasan sebesar $147,64 \text{ N/mm}^2$. Bila dilihat dari hasil tersebut maka kekuatan geser yang diterima elektroda lebih besar daripada tegangan yang terjadi pada sambungan pengelasan ($213,74 \text{ N/mm}^2 > 147,64 \text{ N/mm}^2$). Maka sambungan las dikategorikan aman, dan untuk hasil perhitungan keliling panjang sabuk amplas yang digunakan memperoleh 1847 mm. Dari tabel 4.1 hasil pengujian mesin gerinda sabuk, kami menggunakan benda uji yang sejenis bahan plat St 37 kekerasan 112,8HB.

Adapun untuk amplas kasar jenis bahan yang digunakan yaitu plat St 37 112,8HB yang memiliki luas yang telah digerinda sebesar 228, 232, dan 240 mm².

Waktu yang kami perlukan untuk melakukan proses penggerindaan selama 0.14, 0.15, dan 0.15 detik/mm². Dan dapat dilihat pada gambar 4.3 hasil proses penggerindaan jenis bahan St 37 dengan bentuk plat. Pada gambar penggerindaan sebelum proses penggerindaan terlihat permukaan sisi tepi yang tajam setelah melalui proses penggerindaan maka permukaan sisi tepi yang tajam terlihat hilang dan hasilnya halus.

Adapun untuk amplas kasar jenis bahan yang digunakan yaitu plat St 37 112,8HB yang memiliki luas yang telah digerinda sebesar 157, 160, dan 165 mm². Waktu yang kami perlukan untuk melakukan proses penggerindaan selama 0.15, 0.16, dan 0.17 detik/mm². Dan dapat dilihat pada gambar 4.3 hasil proses penggerindaan jenis bahan St 37 dengan bentuk plat. Pada gambar penggerindaan sebelum proses penggerindaan terlihat permukaan sisi tepi yang tajam setelah melalui proses penggerindaan maka permukaan sisi tepi yang tajam terlihat hilang dan hasilnya halus.

Faktor yang mempengaruhi lamanya proses penggerindaan adalah luasan permukaan benda uji yang akan digerinda dan nilai kekerasan pada jenis bahan dapat mempengaruhi lamanya proses penggerindaan.

4.4 Perawatan Mesin Gerinda Sabuk

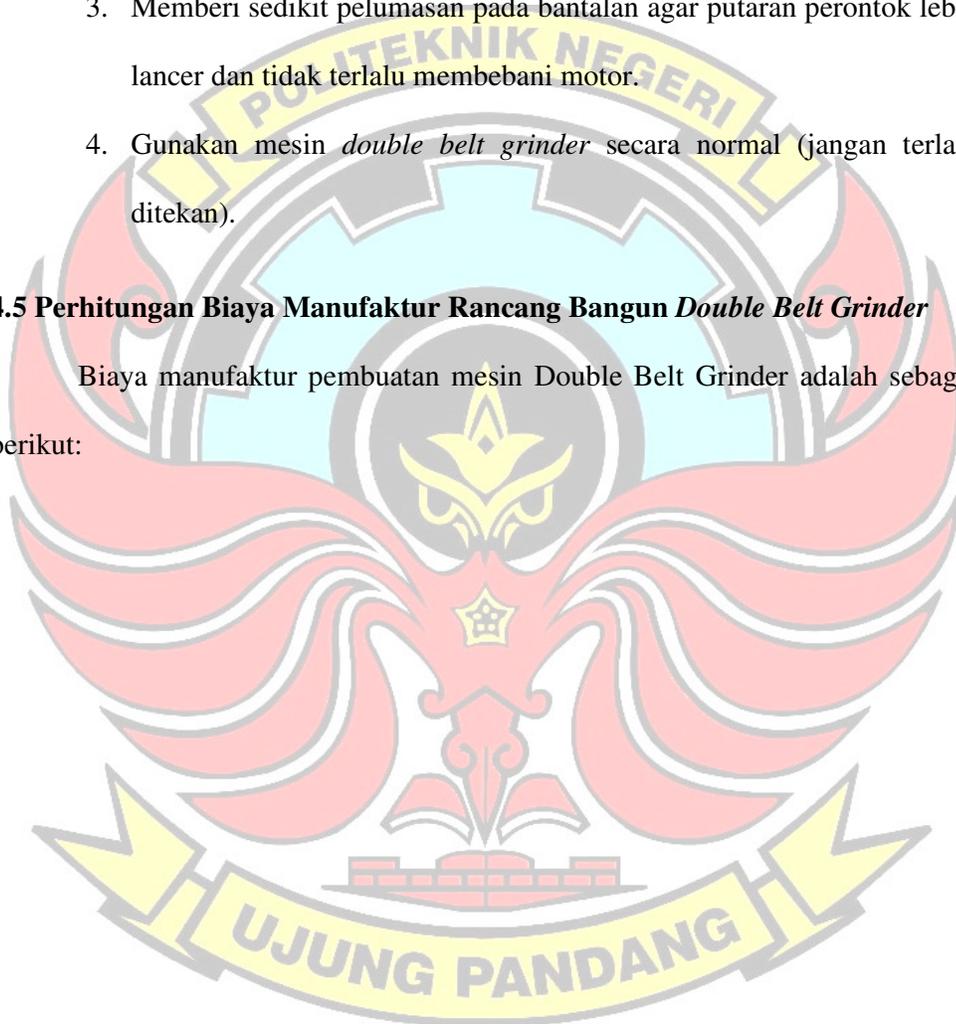
Dalam pembuatan sebuah mesin selalu tidak terlepas dari proses perawatannya, sehingga mesin dapat digunakan dalam waktu yang cukup lama dengan kinerja yang maksimal. Perlu diketahui bahwa mesin gerinda sabuk selalu mengutamakan perawatan pada motor penggeraknya, tentunya bagian-bagian yang

lain juga perlu perawatan seperti penggantian sabuk amplas. Berikut langkah-langkah perawatan yang dilakukan:

1. Melakukan pengecekan terhadap motor penggerak mesin
2. Melakukan pengecekan sabuk amplas
3. Memberi sedikit pelumasan pada bantalan agar putaran perontok lebih lancar dan tidak terlalu membebani motor.
4. Gunakan mesin *double belt grinder* secara normal (jangan terlalu ditekan).

4.5 Perhitungan Biaya Manufaktur Rancang Bangun *Double Belt Grinder*

Biaya manufaktur pembuatan mesin Double Belt Grinder adalah sebagai berikut:



4.5.1 Biaya Bahan Langsung

Tabel 4.2 Biaya Bahan Langsung

Biaya Bahan Langsung				
No.	Material	Qty	Harga (Rp)	Total (Rp)
1	Motor Lisrik 1 Phase	1	1.250.000,00	1.250.000,00
2	Pully Nylon	1	231.000,00	231.000,00
3	Roller	6	17.500,00	105.000,00
4	Span Skrup	2	3.250,00	6.500,00
5	Belt Grinder Grit 1200	1	126.600,00	126.600,00
6	Belt Grinder Grit 800	1	67.300,00	67.300,00
7	Profil L	6M	33.000,00	200.000,00
8	Kabel dkk	1 set	50.000,00	50.000,00
9	Bolt	14	3.500,00	45.000,00
10	Bearing	1	25.000,00	25.000,00
11	Kawat Las	2kg	35.000,00	70.000,00
Total				Rp 2.176.700,00

4.5.2 Biaya Tenaga Kerja

Biaya tenaga kerja dihitung berdasarkan Upah Minimal Provinsi (UMP) Sulawesi Selatan pada tahun 2021 yang besarnya adalah Rp. 3.165.876,00, dengan estimasi jam kerja 40 jam perminggu, sehingga dapat diketahui upah tenaga kerja perjamnya dapat diketahui sebagai berikut:

$$\begin{aligned} &= \frac{Rp\ 3.165.876}{40 \times 4} \\ &= Rp\ 19.800,00/\text{jam} \end{aligned}$$

Jadi dapat diketahui bahwa upah tenaga kerja perjam adalah sebesar Rp 19.800. Berdasarkan besaran upat yang dibutkan sebelumnya kita bisa menghitung besaran biaya tenaga kerja yang meliputi pemotongan, pengelasan, pembubutan dan pengecatan. Untuk detilnya dapat dilihat pada tabel perhitungan upah tenaga kerja di bawah ini.

Tabel 4.3 Upah Tenaga Kerja

Upah Tenaga Kerja				
No.	Jenis Pekerjaan	Lama Pengerjaan	Upah/Jam	Total Upah (Rp)
1	Pemotongan	10 Jam	Rp19.800,00	198.000,00
2	Pengelasan	10 Jam		198.000,00
3	Pengeboran	5 Jam		99.000,00
4	Pembubutan	5 Jam		99.000,00
Total				Rp 594.000,00

4.5.3 Biaya Tidak Langsung

Biaya Bahan tidak langsung merupakan elemen biaya yang tidak dihubungkan secara langsung kepada unit yang diproduksi, tetapi mempunyai kontribusi terhadap penyelesaian produksi. Dibawah ini merupakan tabel rincian biaya bahan tidak langsung dalam proses produksi mesin pemotong kayu menggunakan *circular saw* dengan meja *adjustable*.

Tabel 4.4 Biaya Bahan Tidak Langsung

Biaya Bahan Tidak Langsung					
No	Nama Komponen	Spesifikasi	Unit	Harga (Rp)	Jumlah (Rp)
1	Kertas Amplas	Nomor 1300	1 Lembar	13.000,00	13.000,00
2	Cat + Tenner	250 ml	2 Kaleng	24.000,00	48.000,00
Total					Rp. 61.000,00

4.5.4 Biaya Listrik

Perhitungan biaya pemakaian listrik merupakan satu kategori dalam data biaya tidak langsung untuk proses produksi. Adapun perhitungan estimasi pemakaian biaya listrik pada proses permesinan adalah biaya listrik = daya x TDL x lama waktu pengerjaan. Dimana TDL (Tarif Dasar Listrik) pada bulan April sampai Juni 2021 resmi dari kementerian ESDM dan PLN digolongan konsumen layanan khusus adalah sebesar Rp.1.644,52/kWh.

1) Tarif listrik mesin bubut:

$$\begin{aligned} \text{Daya mesin} &= 2,85 \text{ kW} \\ \text{Lama waktu pengerjaan} &= 5 \text{ jam} \\ \text{Biaya listrik} &= 2,85 \times 1.644,52 \times 5 \\ &= \text{Rp.23.434,41} \end{aligned}$$

2) Tarif listrik mesin las:

$$\begin{aligned} \text{Daya mesin} &= 0,95 \text{ kW} \\ \text{Lama waktu pengerjaan} &= 10 \text{ jam} \\ \text{Biaya listrik} &= 0,95 \times 1.644,52 \times 10 \\ &= \text{Rp. 15.622,94} \end{aligned}$$

3) Tarif listrik mesin bor duduk:

$$\begin{aligned} \text{Daya mesin} &= 0,75 \text{ kW} \\ \text{Lama waktu pengerjaan} &= 5 \text{ jam} \\ \text{Biaya listrik} &= 0,75 \times 1.644,52 \times 5 \\ &= \text{Rp.6.166,95} \end{aligned}$$

4) Tarif listrik mesin potong:

Daya Mesin = 0,58 kW

Lama Waktu Pengerjaan = 10 Jam

Biaya Listrik = $0,58 \times 1.644,52 \times 10$

= Rp. 9.538,21

Tabel 4.5 Biaya Listrik

No	Mesin	Daya (kW)	TDL (Rp)	Lama Pengerjaan	Tarif Listrik (Rp)
1	Bubut konvensional	2,85	1.644,52	5 Jam	23.434,41
2	Las	0,95	1.644,52	10 Jam	15.622,94
3	Bor Duduk	0,75	1.644,52	5 Jam	6.166,95
4	Mesin Potong	0,58	1.644,52	10 Jam	9.538,21
TOTAL					Rp. 54.762,52

4.5.5 Biaya Penyusutan Mesin

Penyusutan mesin dapat diketahui dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

Harga Mesin bubut = Rp. 96.000.000,00

Umur Mesin = 30 Tahun

Lama Pemakaian = 5 jam

Presentase Penyusutan = 10 %

Nilai sisa = (Harga Mesin- x presesentase penyusutan)

= $(96.000.000 \times 0,1)$

= 9.600.000

$$\begin{aligned}
 \text{Biaya Penyusutan per tahun} &= (\text{Harga mesin} - \text{nilai sisa}) \times \frac{1}{\text{umur mesin}} \\
 &= (96.000.000 - 9.600.000) \times \frac{1}{30} \\
 &= \text{Rp. } 2.880.000/\text{tahun} \\
 &= \text{Rp. } 240.000/\text{bulan} \\
 &= \text{Rp. } 8.000,00/\text{hari}
 \end{aligned}$$

Sehingga biaya penyusutan selama pengerjaan adalah:

$$\begin{aligned}
 &= \frac{8.000 \times 5}{24} \\
 &= \text{Rp. } 1.666,66
 \end{aligned}$$

Sehingga biaya penyusutan mesin bubut pada proses pengerjaan selama 40 jam adalah Rp. 1.666,66,-. Berikut adalah Rincian biaya Penyusutan mesin pada proses produksi.

Tabel 4.6 Hasil Penyusutan Mesin

No	Mesin	Harga Mesin (Rp)	Umur Mesin	Nilai sisa (Rp)	Waktu Pengerjaan	Biaya Penyusutan (Rp)
1	Bubut	96.000.000	30	9.600.000	5 Jam	1.666,66
2	Las	1.500.000	5	150.000	10 Jam	312,5
3	Bor	15.000.000	10	1.500.000	5 Jam	781,25
4	Potong	400.000	5	40.000	10 Jam	83,33
TOTAL						Rp. 2.843,74

Adapun biaya tidak langsung yang diperoleh berdasarkan data sebelumnya sebagai berikut:

Tabel 4.7 Biaya Tidak Langsung

No	Biaya Tidak Langsung	Harga Mesin (Rp)
1	Biaya bahan tidak langsung	61.000,00
2	Biaya Listrik	54.762,52
3	Biaya Penyusutan Listrik	2.843,74
TOTAL		Rp. 118,606,26

Sehingga dapat diketahui total biaya produksi alat cetak material komposit dengan menjumlahkan biaya bahan langsung, biaya tenaga kerja, dan biaya langsung, seperti pada table berikut:

Tabel 4.8 Total Biaya Produksi

No	Biaya Langsung	Harga Mesin (Rp)
1	Biaya bahan langsung	2.176.700,00
2	Biaya Tenaga Kerja	594.000,00
3	Biaya Tidak Langsung	118,606,26
TOTAL		Rp. 2.889.306,26

Dilihat dari hasil perhitungan diatas total biaya yang dibutuhkan untuk memproduksi satu unit mesin double belt grinder sebesar Rp. 2.889.306,26

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari hasil proses rancang bangun *double belt grinder vertical*, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Sabuk amplas sebagai alat penggerindaan pada mesin gerinda sabuk dapat menghilangkan permukaan sisi tepi yang tajam dan dapat menghaluskan permukaan benda uji.
2. Amplas kasar yang diujikan ke bahan plat St 37 112,8HB yang memiliki luas yang telah digerinda sebesar 228, 232, dan 240 mm². Waktu yang kami perlukan untuk melakukan proses penggerindaan selama 0.14, 0.15, dan 0.15 detik/mm². Amplas halus yang diujikan ke bahan plat St 37 112,8HB yang memiliki luas yang telah digerinda sebesar 157, 160, dan 165 mm². Waktu yang kami perlukan untuk melakukan proses penggerindaan selama 0.15, 0.16, dan 0.17 detik/mm².
3. *Double belt grinder vertical* dapat mempermudah proses pengamplasan dibandingkan dengan cara manual yang relatif lama.
4. Dilihat dari hasil perhitungan di atas total biaya yang dibutuhkan untuk memproduksi satu unit mesin *double belt grinder* sebesar Rp. 2.889.306,26

5.2 Saran

Rancang bangun *double belt grinder vertikal* ini masih memiliki banyak kekurangan, baik dari sistem kerja maupun fungsi. Oleh karena itu, mesin ini membutuhkan pengembangan dan penyempurnaan desain agar kualitas produksi lebih meningkat yang tentunya melalui segala pertimbangan.



DAFTAR PUSTAKA

- Andini, Wira. 2019. Perhitungan Sambungan Las. Tugas. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Assauri, Sofjan. 2004. “*Manajemen Produksi dan Operasi*”, Edisi Revisi. Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia.
- Flexner, Bob. 1999. “*Understanding Wood Finishing: How to Select and Apply the Right Finish*”, Terjemahan. Bukukita.com
- Novitasari, Yulita Dea. 2018. Perhitungan Ulang Transmisi Sabuk Dan Puli Serta Pemilihan Alternator Pada *Kinetic Flywheel Conversion I (Kfc I)* Untuk Memaksimalkan Kerja Alat Di Terminal Bbm Surabaya *Group – Pertamina Perak*. Tugas Akhir. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Lord, Isaac. 2020. “*Sanding Belts Buyer Guide*” Terjemahan. <https://www.isaaclord.co.uk/> . Diakses 26 September 2023.
- Sularso, S. Kiyokatsu, 2014, “Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin”. *Jakarta: Pradnya Paramita*.

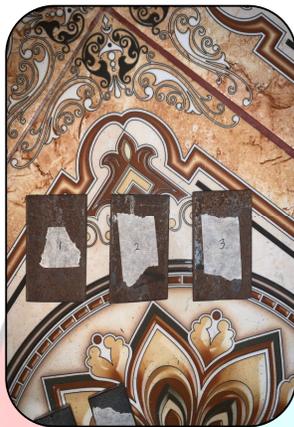


LAMPIRAN

Lampiran 1 Dokumentasi Proses Pengerjaan



Lampiran 2 Dokumentasi Hasil Pengujian



Lampiran 3 Tabel Harga Kekuatan Bahan

Harga Kekuatan Bahan dalam, N/mm^2

Bahan	Modul Elastisitas E	Rm	Re Rp 0,2	$\tau Dt\beta k$	$\tau Dt\beta g$	$\tau Db\beta k$	$\tau Db\beta g$	$\tau Dt\beta k$	$\tau Dt\beta g$	Modul Geser
St 37	210.000	370	240	240	175	340	200	170	140	80.000
St 42	210.000	420	260	260	190	360	220	180	150	80.000
St 50	210.000	500	300	300	230	420	260	210	180	80.000
St 52	210.000	520	320	320	240	430	280	220	190	80.000
St 60	210.000	600	340	340	270	470	300	230	210	80.000
St 70	210.000	700	370	370	320	520	340	260	240	80.000
50 Cr Mo 4	210.000	-	900	860	500	940	540	630	370	80.000
20 Mn Cr 5	210.000	-	700	700	540	980	600	490	340	80.000
Al Cn Mg	72.000	420	280	190	110	270	150	130	90	28.000

Lampiran 4 Tabel Sifat Mekanik Baut

	A325	Grade 8.8	A490	Grade 1.9	F10T
Tegangan Leleh (Mpa)	660	640 (1) 660 (2)	940	940	900
Tegangan Tarik putus (Mpa)	830	800 (1) 830 (2)	1040 – 1210	1040	1000 – 1200
Tegangan proof load (Mpa)	600	580 (1) 600 (2)	830	830	-

Catatan: (1) Diameter Baut \leq M16
(2) Diameter Baut $>$ M16

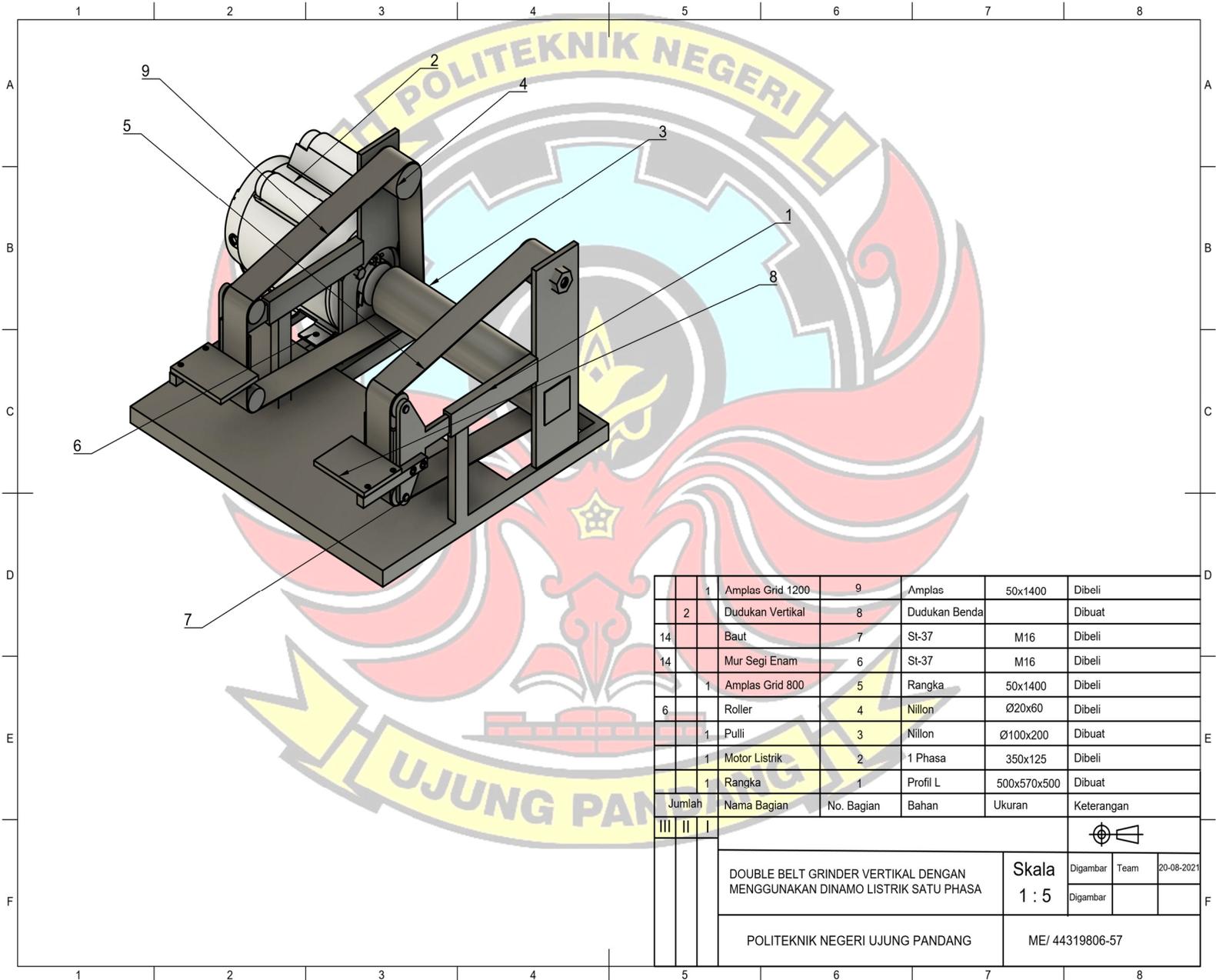
Lampiran 5 Tabel Kekuatan Tarik Pengelasan

Simbol	Kekuatan Tarik min. dalam psi (Kg/mm ²)	Titik Luluh min. dalam psi	Regangan dalam %/2"
E 60 XX	60.000 (42)	50.000	22
E 70 XX	70.000 (49)	60.000	22
E 80 XX	80.000 (56)	67.000	19
E 90 XX	90.000 (63)	77.000	17
E 100	100.000 (70)	87.000	16
XX	110.000 (77)	97.000	-

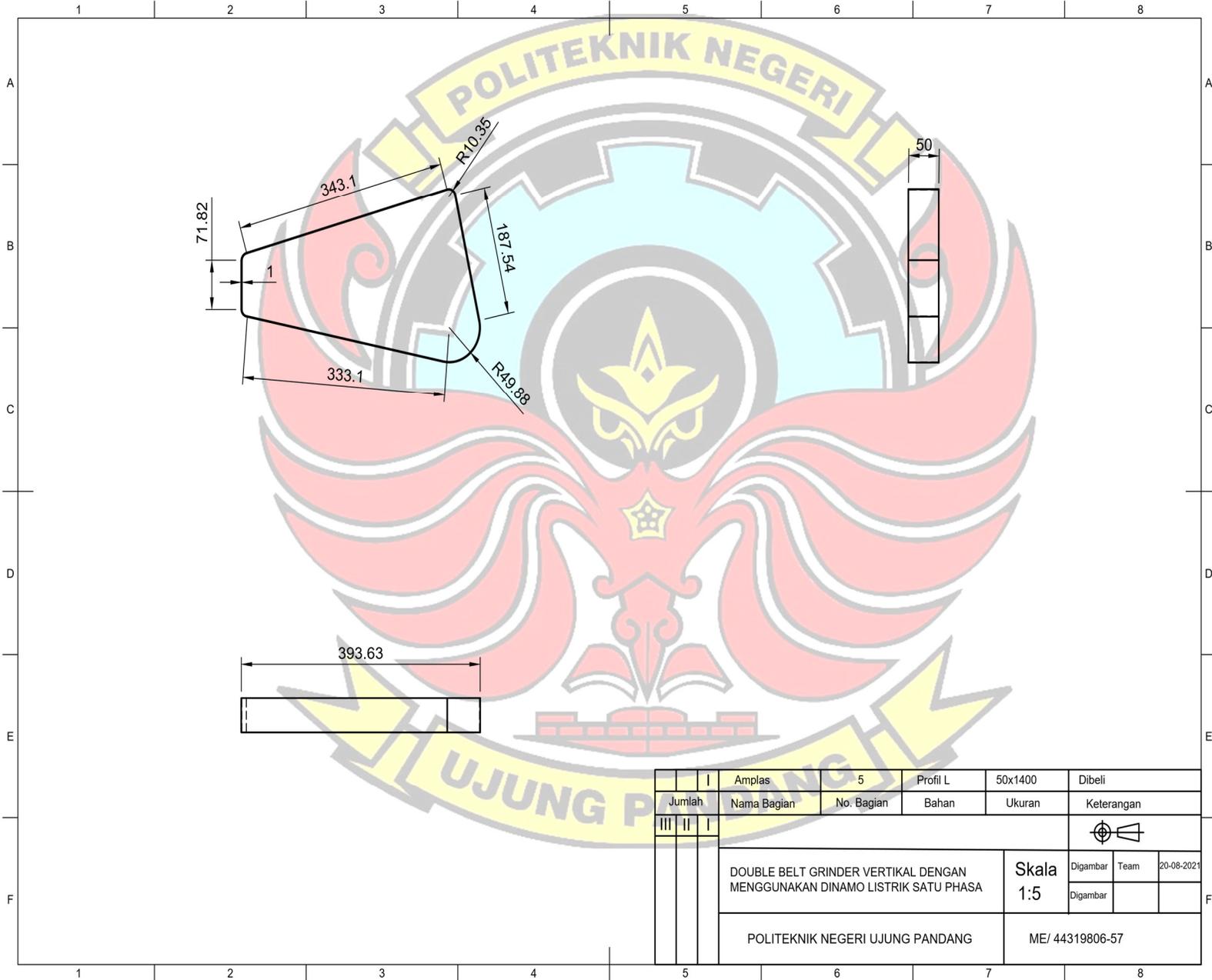
Catatan: 1 kpsi = 6.894,757 N/m²

Lampiran 6 Tabel Massa Jenis Bahan

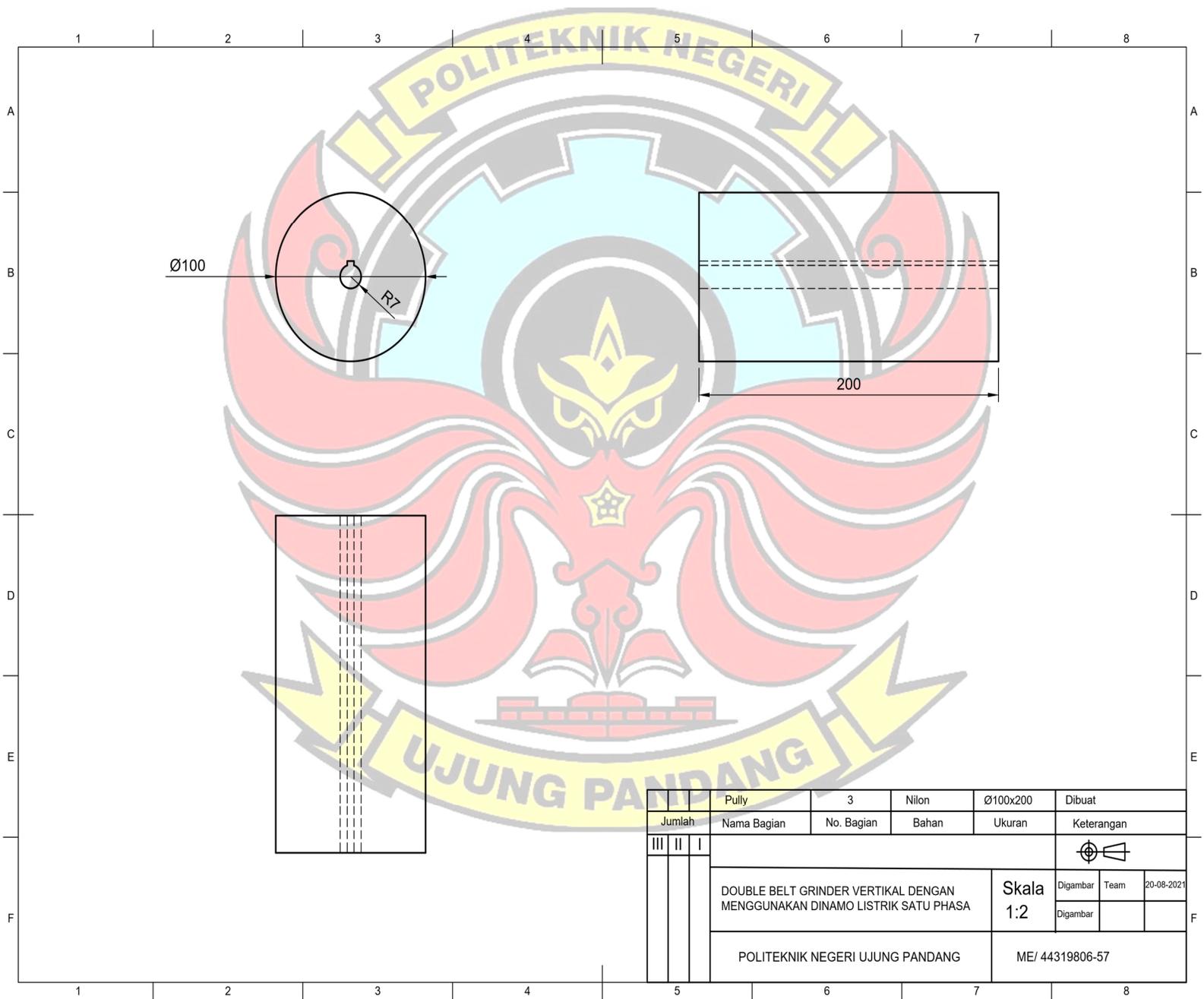
Bahan	Massa Jenis (g/cm ³)	Nama Bahan	Massa Jenis (g/cm ³)
Air	1,00	Gliserin	1,26
Aluminium	2,7	Kuningan	8,6
Baja	7,8	Perak	10,5
Benzena	0,9	Platina	21,4
Besi	7,8	Raksa	13,6
Emas	19,3	Tembaga	8,9
Es	0,92	Timah Hitam	11,3
Etil Alkohol	0,81	Udara	0,0012



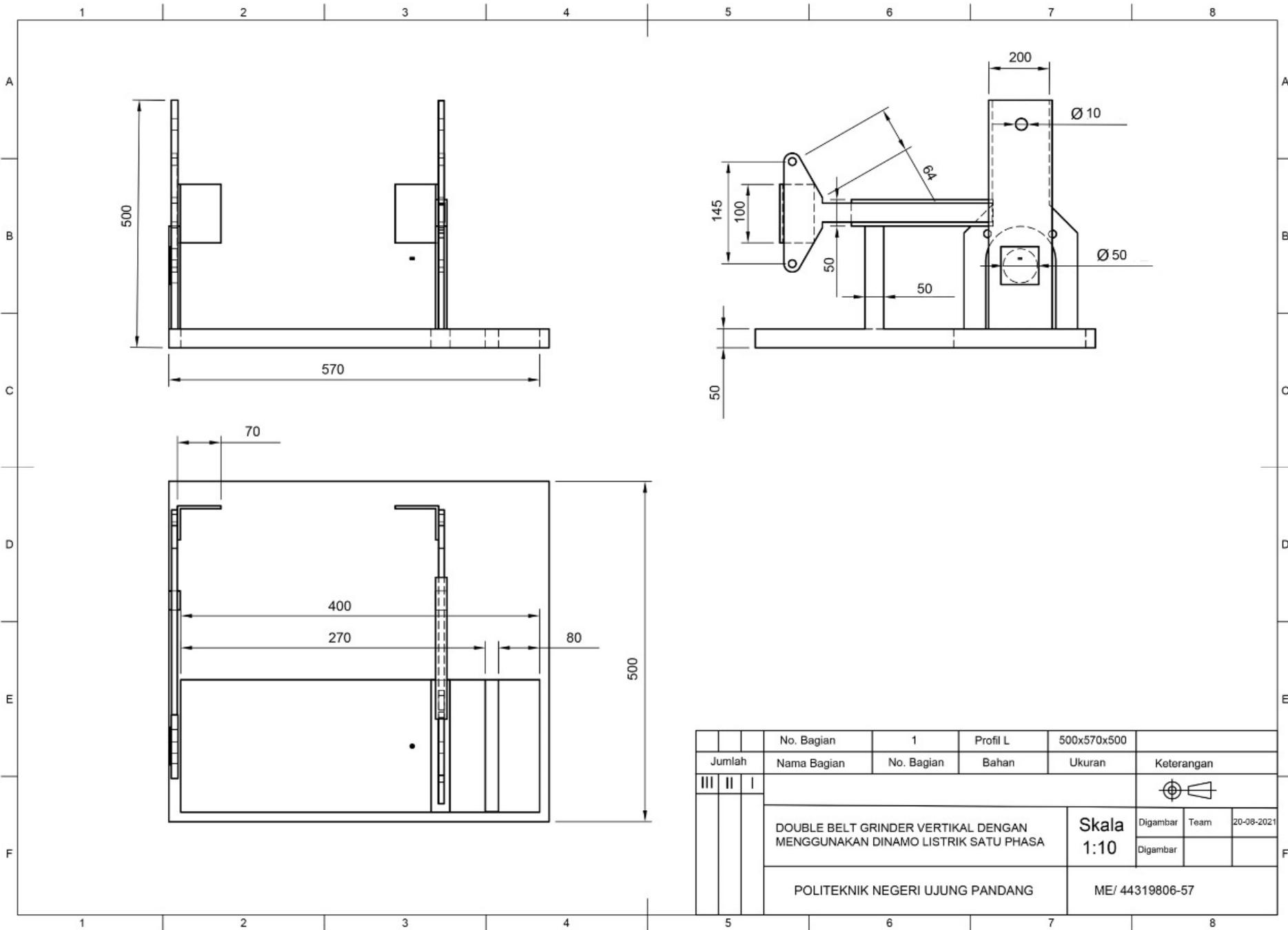
1	Amplas Grid 1200	9	Amplas	50x1400	Dibeli
2	Dudukan Vertikal	8	Dudukan Benda		Dibuat
14	Baut	7	St-37	M16	Dibeli
14	Mur Segi Enam	6	St-37	M16	Dibeli
1	Amplas Grid 800	5	Rangka	50x1400	Dibeli
6	Roller	4	Nilon	Ø20x60	Dibeli
1	Pulli	3	Nilon	Ø100x200	Dibuat
1	Motor Listrik	2	1 Phasa	350x125	Dibeli
1	Rangka	1	Profil L	500x570x500	Dibuat
Jumlah	Nama Bagian	No. Bagian	Bahan	Ukuran	Keterangan
III	II	I			
DOUBLE BELT GRINDER VERTIKAL DENGAN MENGGUNAKAN DINAMO LISTRIK SATU PHASA				Skala 1 : 5	Digambar Team 20-08-2021
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG				ME/ 44319806-57	







	Pully	3	Nilon	Ø100x200	Dibuat
Jumlah	Nama Bagian	No. Bagian	Bahan	Ukuran	Keterangan
III					
	DOUBLE BELT GRINDER VERTIKAL DENGAN MENGGUNAKAN DINAMO LISTRIK SATU PHASA			Skala 1:2	Digambar Team 20-08-2021
	POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG			ME/ 44319806-57	



	No. Bagian	1	Profil L	500x570x500				
Jumlah	Nama Bagian	No. Bagian	Bahan	Ukuran	Keterangan			
III								
	DOUBLE BELT GRINDER VERTIKAL DENGAN MENGGUNAKAN DINAMO LISTRIK SATU PHASA				Skala 1:10	Digambar	Team	20-08-2021
	POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG				ME/ 44319806-57			